

**PERHITUNGAN POPULASI TANAMAN JAGUNG (*Zea mays*)
DENGAN TEKNIK CITRA BERBASIS FOTO UDARA RESOLUSI
TINGGI
SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana S1 Jurusan Agronomi**



**JURUSAN AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN-PETERNAKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
2021**

HALAMAN PERSETUJUAN
PERHITUNGAN POPULASI TANAMAN JAGUNG (*Zea mays*)
DENGAN TEKNIK CITRA BERBASIS FOTO UDARA RESOLUSI

TINGGI
Oleh:
MUGNIATI
NIM. 201710200311134

Disetujui oleh:

Pembimbing Utama

Tanggal 16 April 2021


Dr. Ir. Wafano, MT.

NIP. 10591090237

Pembimbing Pendamping

Tanggal 16 April 2021


Dr. Ir. Machmudi, M. Si.

NIP. 10590090194

Malang, 16 April 2021
Menyetujui:




A.n Dekan,
Wakil Dekan I


Dr. Ir. Aris Winaya, M.M, M.Si.IP.
NIP. 196405141990031002



Ketua Jurusan


Dr. Ir. Ali Ikhwani, M.P.
NIP. 196410201991011001

SKRIPSI

**PERHITUNGAN POPULASI TANAMAN JAGUNG (*Zea mays*)
DENGAN TEKNIK CITRA BERBASIS FOTO UDARA RESOLUSI**

TINGGI

Oleh:

MUGNIATI

NIM. 201710200311134

Disusun berdasarkan keputusan Ujian Sidang yang dilaksanakan pada
tanggal 16 April 2021

Dewan Penguji,


Dr. Ir. Wahono, MT.
Ketua penguji


Dr. Ir. Machmudi, M.Si
Anggota I/Pembimbing pendamping


Dr. Ir. Muhidin, M.Si.
Anggota II


Dr. Ir. Syarif Husen, MP.
Anggota III

Malang, 16 April 2021
Mengesahkan

Dekan

Ketua Jurusan


Dr. Ir. David Hermawan, MP. IPM.
NIP. 196405261990031003


Dr. Ir. Ali Ikhwani, M.P
NIP. 196410201991011001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mugniati
NIM : 201710200311134
Jurusan/Program Studi : Agronomi/Agroteknologi
Fakultas : Pertanian-Peternakan

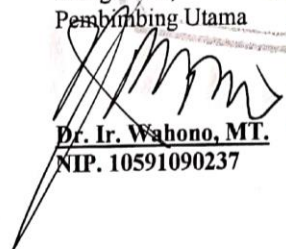
Dengan menyebut nama Allah SWT, saya menyatakan dengan sebenarnya dan sesungguhnya bahwa:

1. Karya ilmiah ini adalah karya akademik saya asli, yang saya susun berdasarkan hasil penelitian yang saya lakukan.
2. Saya tidak melakukan plagiasi, duplikasi dan replikasi dari hasil penelitian orang lain yang menyebabkan karya ilmiah ini tidak otentik.
3. Karya ilmiah ini telah disusun dengan persetujuan dan bimbingan dari Dewan Pembimbing dan telah diuji di hadapan Dewan Penguji Skripsi Fakultas Pertanian-Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan saya bertanggung jawab sepenuhnya terhadap pernyataan ini.

Malang, Februari 2021

Mengetahui,
Pembimbing Utama


Dr. Ir. Wahono, MT.
NIP. 10591090237

Yang Menyatakan


Mugniati
NIM. 201710200311134



HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji penulis ucapkan kepada Allah yang kuasa-Nya meliputi alam semesta. Kita hanya bisa berusaha dan berencana, hingga akhirnya hanya Allah yang menentukan keputusan segala sesuatu. Skripsi ini telah selesai ditulis tentunya atas izin Allah. Berbagai kesulitan, rintangan, dan hambatan telah penulis lalui atas izin Allah. *Alhamdulillah*. Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Ayahanda Rusdan dan Ibunda Fatimah, atas dukungan yang luar biasa kepada penulis dalam melanjutkan pendidikan hingga program sarjana. Doa dan ridho selalu ananda harapkan.
2. Saudara serta sahabat-sahabat (Sabrina, Ulfatun) dan semua keluarga yang senantiasa memberikan dukungan moral dan materil tanpa henti. Terima kasih saya ucapkan dari lubuk hati yang terdalam untuk semua motivasi, saran, inspirasi, dan semua hal positif.
3. Terima kasih kepada mas Abdurrahman selaku staf MOTODORO UAV.
4. Terima kasih kepada Ummu Kaltsum dari Politeknik Statistika STIS yang sangat berperan membantu dalam ilmu statistika.
5. Teman-teman kuliah (Ajeng, Verina, Maynanti) yang selalu mewarnai hari-hari belajar di kampus dengan canda tawa, sehingga beban dan masalah terasa lebih ringan.
6. Teman-teman kelas C, Program Studi Agroteknologi angkatan 2017. Terima kasih atas kebersamaan dan kekeluargaan yang telah terjalin selama kuliah di Universitas Muhammadiyah Malang. Semoga kekeluargaan kita tetap terjalin dan segala urusan dipermudah oleh Allah.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji kehadiran Allah SWT yang telah memberikan segala kekuatan dan kemampuan kepada kita semua sehingga dapat menyelesaikan laporan penelitian dengan judul “Perhitungan Populasi Tanaman Jagung (*Zea mays*) Dengan Teknik Citra Berbasis Foto Udara Resolusi Tinggi”. Penelitian ini merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan tingkat Sarjana pada Jurusan Agronomi, Fakultas pertanian Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih atas segala bantuan doa, tenaga, dan pemikiran sehingga tugas ini dapat terselesaikan dengan baik. Dengan segala hormat penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada orang tua, para dosen, saudara, dan teman-teman yang telah membantu dalam segala hal. Dengan segala hormat mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing;

1. Dr. Dr. Ir. Wahono, MT. selaku dosen pembimbing utama
2. Dr. Ir. Machmudi, M.Si. selaku dosen pembimbing pendamping
3. Dr. Ir. Muhidin, M.Si. selaku dosen anggota penguji II
4. Dr. Ir. Syarif Husen, MP. selaku dosen anggota penguji III

Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan rencana penelitian skripsi ini. Semoga skripsi ini memiliki manfaat bagi pembacanya.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Malang, 16 April 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
SURAT PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
RINGKASAN	x
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
III. METODE PENELITIAN.....	12
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	37
Glosarium/Daftar istilah.....	38
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN.....	45
RIWAYAT HIDUP.....	57

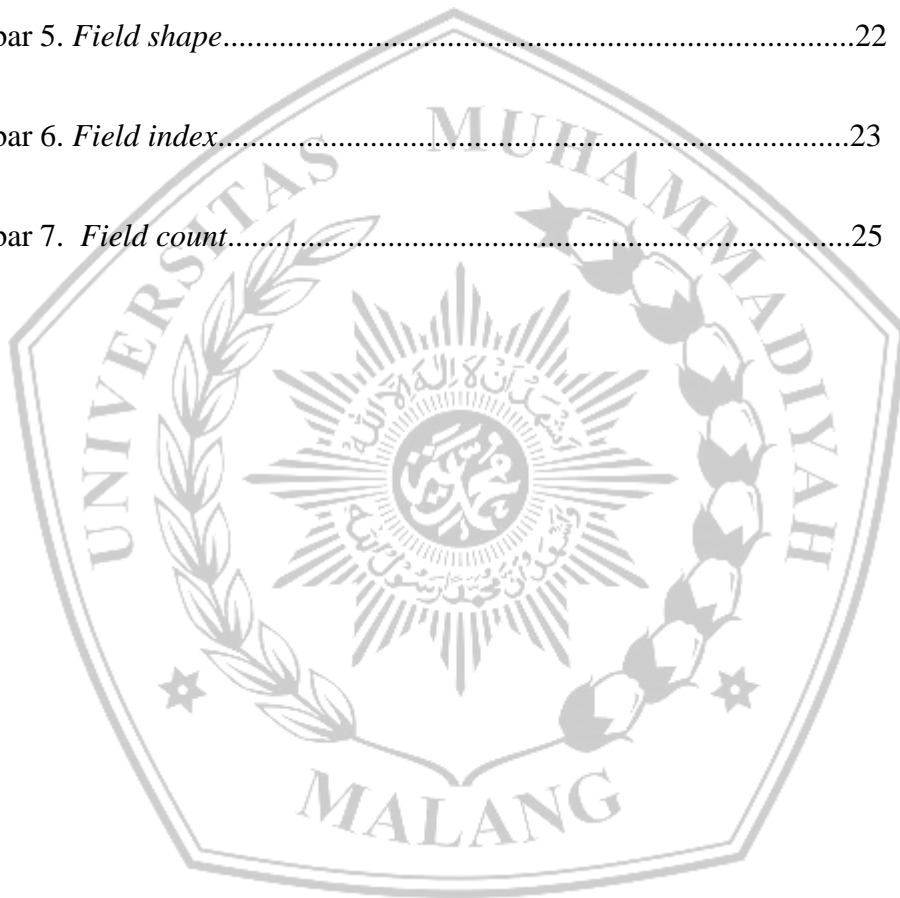
DAFTAR TABEL

Tabel 1. Uji manova tinggi tanaman.....	28
Tabel 2. Uji asumsi kesamaan manova.....	30
Tabel 3. Uji t antara perhitungan manual dengan FIELDImageR.....	33
Tabel 4. Uji t antara perhitungan manual dengan ArcGIS.....	34



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Drone pemetaan.....	13
Gambar 2. Mekanisme kerja Drone.....	14
Gambar 3. <i>Field crop</i>	20
Gambar 4. <i>Field mask</i>	21
Gambar 5. <i>Field shape</i>	22
Gambar 6. <i>Field index</i>	23
Gambar 7. <i>Field count</i>	25



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lampiran codingan analisis data dalam R Studio.....	45
Lampiran 2. Tabel tinggi tanaman.....	50
Lampiran 3. Pengoperasian perhitungan populasi tanaman.....	53
Lampiran 4. Dokumentasi penelitian.....	55



PERHITUNGAN POPULASI TANAMAN JAGUNG (*Zea mays*) DENGAN TEKNIK CITRA BERBASIS FOTO UDARA RESOLUSI TINGGI

Mugniati (201710200311134)

Dibimbing oleh: Dr. Ir. Wahono, MT. dan Dr. Ir. Machmudi, M.Si.

RINGKASAN

Penelitian ini merupakan penelitian berbasis teknologi pertanian yang dimana Indonesia adalah negara agraris, data dan informasi lahan pertanian merupakan elemen paling penting untuk pemantauan di bidang pertanian. Teknologi modern seperti Sistem Informasi Geografis (SIG) dan penginderaan jauh (inderaja) dapat digunakan untuk mendapatkan data spasial digital dengan cepat dan akurat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan dengan cara pengambilan citra foto dengan menggunakan UAV, kemudian data citra foto dari UAV dijadikan gambar *orthomosaic* yang dilanjutkan dengan penganalisisan data menggunakan *software* FIELDimageR dan ArcGIS.

Hasil penelitian menunjukkan tingkat akurasi pendugaan produktivitas tanaman jagung (*Zea mays*) dengan teknik citra berbasis foto udara resolusi tinggi terbilang baik, hal ini dibuktikan dengan uji t yang menunjukkan *for equality of Variances* pada FIELDimageR sebesar $301 > 0,05$ dan pada ArcGIS $0,292 > 0,0$, maka dapat diartikan varians data antar kelompok A dengan B adalah homogen atau sama.

Kata kunci : UAV, FIELDimageR dan ArcGIS

PERHITUNGAN POPULASI TANAMAN JAGUNG (*Zea mays*) DENGAN TEKNIK CITRA BERBASIS FOTO UDARA RESOLUSI TINGGI

Mugniati (201710200311134)

Dibimbing oleh: Dr. Ir. Wahono, MT. dan Dr. Ir. Machmudi, M.Si.

ABSTRACT

This research is research based on agricultural technology in which Indonesia is an agricultural country, data and information on agricultural land are the most important elements for monitoring in the agricultural sector. Modern technologies such as Geographic Information Systems (GIS) and remote sensing (senses) can be used to obtain digital spatial data quickly and accurately. The method used in this study was carried out by taking a photo image using a UAV, the photo image data from UAV was made into an orthomosaic image followed by data analysis using FIELDImageR and ArcGIS software.

The results showed that the level of accuracy in estimating the productivity of maize with high-resolution aerial photo-based imagery techniques is good, this is evidenced by the t test which shows for equality of variances in FIELDImageR of $301 > 0,05$ and in ArcGIS $0.292 > 0,0$ it means that the variance of data between groups A and B is homogeneous or the same.

Keywords : UAV, FIELDImageR dan ArcGIS

DAFTAR PUSTAKA

- Akar, Ö. (2017). Mapping land use with using Rotation Forest algorithm from UAV images. *European Journal of Remote Sensing*, 50(1), 269–279. <https://doi.org/10.1080/22797254.2017.1319252>
- Al-taani, A., Al-husban, Y., & Farhan, I. (2020). The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences Land suitability evaluation for agricultural use using GIS and remote sensing techniques : The case study of Ma ' an Governorate , Jordan. *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences*, xxxx, 0–8. <https://doi.org/10.1016/j.ejrs.2020.01.001>
- Alkhalifah, N., Campbell, D. A., Falcon, C. M., Gardiner, J. M., Miller, N. D., Romay, M. C., Walls, R., Walton, R., Yeh, C. T., Bohn, M., Bubern, J., Buckler, E. S., Ciampitti, I., Flint-Garcia, S., Gore, M. A., Graham, C., Hirsch, C., Holland, J. B., Hooker, D., ... Lawrence-Dill, C. J. (2018). Maize Genomes to Fields: 2014 and 2015 field season genotype, phenotype, environment, and inbred ear image datasets. *BMC Research Notes*, 11(1), 1–5. <https://doi.org/10.1186/s13104-018-3508-1>
- Anderson, S. L., Murray, S. C., Malambo, L., Ratcliff, C., Popescu, S., Cope, D., Chang, A., Jung, J., & Thomasson, J. A. (2019). Prediction of Maize Grain Yield before Maturity Using Improved Temporal Height Estimates of Unmanned Aerial Systems. *The Plant Phenome Journal*, 2(1), 1–15. <https://doi.org/10.2135/tppj2019.02.0004>
- De Oca, A. M., Arreola, L., Flores, A., Sanchez, J., & Flores, G. (2018). Low-cost multispectral imaging system for crop monitoring. *2018 International Conference on Unmanned Aircraft Systems, ICUAS 2018, May*, 443–451. <https://doi.org/10.1109/ICUAS.2018.8453426>
- Fuentes, A., Yoon, S., Kim, S. C., & Park, D. S. (2017). A robust deep-learning-based detector for real-time tomato plant diseases and pests recognition. *Sensors (Switzerland)*, 17(9). <https://doi.org/10.3390/s17092022>
- Gnädinger, F., & Schmidhalter, U. (2017). Digital counts of maize plants by Unmanned Aerial Vehicles (UAVs). *Remote Sensing*, 9(6). <https://doi.org/10.3390/rs9060544>

- Guo, W., Zheng, B., Potgieter, A. B., Diot, J., Watanabe, K., Noshita, K., Jordan, D. R., Wang, X., Watson, J., Ninomiya, S., & Chapman, S. C. (2018). Aerial imagery analysis – Quantifying appearance and number of sorghum heads for applications in breeding and agronomy. *Frontiers in Plant Science*, 871(October), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fpls.2018.01544>
- Hafezi, M., Sahin, O., Stewart, R. A., & Mackey, B. (2018). Creating a novel multi-layered integrative climate change adaptation planning approach using a systematic literature review. *Sustainability (Switzerland)*, 10(11). <https://doi.org/10.3390/su10114100>
- Haug, S., & Ostermann J. (2015). A Crop/Weed Field Image Dataset for the Evaluation of Computer Vision Based Precision Agriculture Tasks. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 8928, 105–116. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-16220-1>
- Hosseini, R., Newlands, N. K., Dean, C. B., & Takemura, A. (2015). Statistical modeling of soil moisture, integrating satellite remote-sensing (SAR) and ground-based data. *Remote Sensing*, 7(3), 2752–2780. <https://doi.org/10.3390/rs70302752>
- Irsan, L. M., Murti, S. H., & Widayani, P. (2019). ESTIMASI PRODUKSI JAGUNG (Zea Mays L.) DENGAN MENGGUNAKAN CITRA SENTINEL 2A DI SEBAGIAN WILAYAH KABUPATEN JENEPONTO PROVINSI SULAWESI SELATAN. *Jurnal Teknosains*, 8(2), 93. <https://doi.org/10.22146/teknosains.36885>
- Khawaldah, H. A. (2016). *A Prediction of Future Land Use / Land Cover in Amman Area Using GIS-Based Markov Model and Remote Sensing*. June, 412–427.
- Laks, I., Sojka, M., Walczak, Z., & Wróżyński, R. (2017). Possibilities of using low quality digital elevation models of floodplains in hydraulic numerical models. *Water (Switzerland)*, 9(4), 1–19. <https://doi.org/10.3390/w9040283>
- Matias, F. I., Caraza-Harter, M. V., & Endelman, J. B. (2020). FIELDimageR: An Rpackage to analyze orthomosaic images from agricultural field trials. *The Plant Phenome Journal*, 3(1), 1–6. <https://doi.org/10.1002/ppj2.20005>

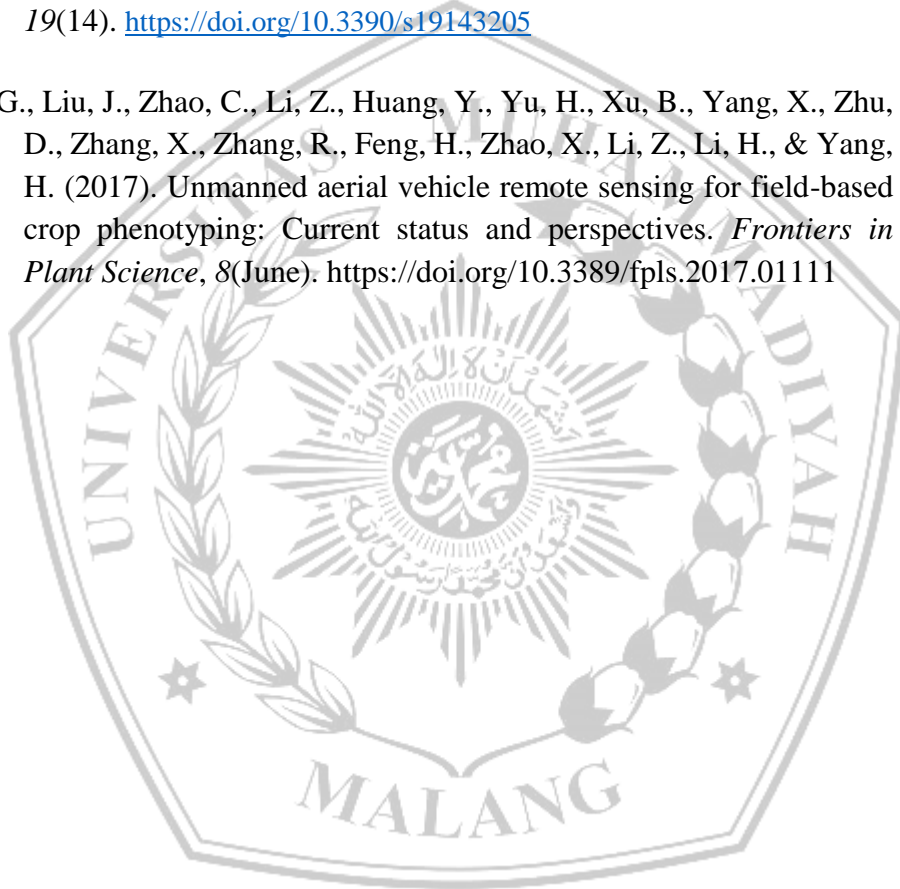
- Neonbeni, E. Y., Agung, I. G. A. M. S., & Suarna, I. M. (2019). Pengaruh Populasi Tanaman terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Jagung (*Zea mays* L.) Lokal di Lahan Kering. *Savana Cendana*, 4(01), 9–11. <https://doi.org/10.32938/sc.v4i01.298>
- Neupane, B., Horanont, T., & Hung, N. D. (2019). Deep learning based banana plant detection and counting using high-resolution red-green-blue (RGB) images collected from unmanned aerial vehicle (UAV). *PLoS ONE*, 14(10), 1–22. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0223906>
- Niu, Y., Zhang, L., Zhang, H., Han, W., & Peng, X. (2019). Estimating above-ground biomass of maize using features derived from UAV-based RGB imagery. *Remote Sensing*, 11(11), 1–21. <https://doi.org/10.3390/rs11111261>
- Pérez-Ortiz, M., Peña, J. M., Gutiérrez, P. A., Torres-Sánchez, J., Hervás-Martínez, C., & López-Granados, F. (2016). Selecting patterns and features for between- and within- crop-row weed mapping using UAV-imagery. *Expert Systems with Applications*, 47, 85–94. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2015.10.043>
- Pham, T. D., & Yoshino, K. (2017). Aboveground biomass estimation of mangrove species using ALOS-2 PALSAR imagery in Hai Phong City, Vietnam. *Journal of Applied Remote Sensing*, 11(2), 026010. <https://doi.org/10.1117/1.jrs.11.026010>
- Rajah, P., Odindi, J., Mutanga, O., & Kiala, Z. (2019). The utility of Sentinel-2 Vegetation Indices (VIs) and Sentinel-1 Synthetic Aperture Radar (SAR) for invasive alien species detection and mapping. *Nature Conservation*, 35, 41–61. <https://doi.org/10.3897/natureconservation.35.29588>
- Saifizi, M., Syauqi, M. A., Vinnoth, R., Mustafa, W. A., Idrus, S. Z. S., & Jamlos, M. A. (2020). Estimation of Paddy Plant Population Using Aerial Image Captured by Drone. *Journal of Physics: Conference Series*, 1529(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1529/2/022085>
- Shi, Y., Alex Thomasson, J., Murray, S. C., Ace Pugh, N., Rooney, W. L., Shafian, S., Rajan, N., Rouze, G., Morgan, C. L. S., Neely, H. L., Rana, A., Bagavathiannan, M. V., Henrickson, J., Bowden, E., Valasek, J., Olsenholler, J., Bishop, M. P., Sheridan, R., Putman, E. B., ... Yang, C. (2016). Unmanned aerial vehicles for high-

throughput phenotyping and agronomic research. *PLoS ONE*, 11(7), 1–26. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0159781>

Subasinghe, S., Estoque, R. C., & Murayama, Y. (2016). *Spatiotemporal Analysis of Urban Growth Using GIS and Remote Sensing : A Case Study of the Colombo Metropolitan Area , Sri Lanka*. <https://doi.org/10.3390/ijgi5110197>

Villanueva, J. R. E., Martínez, L. I., & Montiel, J. I. P. (2019). DEM generation from fixed-wing UAV imaging and LiDAR-derived ground control points for flood estimations. *Sensors (Switzerland)*, 19(14). <https://doi.org/10.3390/s19143205>

Yang, G., Liu, J., Zhao, C., Li, Z., Huang, Y., Yu, H., Xu, B., Yang, X., Zhu, D., Zhang, X., Zhang, R., Feng, H., Zhao, X., Li, Z., Li, H., & Yang, H. (2017). Unmanned aerial vehicle remote sensing for field-based crop phenotyping: Current status and perspectives. *Frontiers in Plant Science*, 8(June). <https://doi.org/10.3389/fpls.2017.01111>





UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
FAKULTAS PERTANIAN-PETERNAKAN
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

Jl. Raya Tlogomas No. 246 Telp. (0341) 464318 psw 115 Malang – 65144
Fax. (0341) 460782 ; E-mail : agroteknologi@umm.ac.id

Nomor : E.2.g/54/Agro-FPP/UMM/V/2021

Lampiran : -

Hal : Bukti Deteksi Plagiasi

Assalamualaikum wr wb.

Menindaklanjuti Peraturan Rektor UMM No. 2 Tahun 2017 tentang Pelaksanaan Deteksi Plagiasi pada Karya Ilmiah Dosen dan Mahasiswa di Universitas Muhammadiyah Malang, Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Malang telah melakukan deteksi plagiasi pada karya ilmiah :

Nama : Mugniati
Nim : 201710200311134
Jenis Karya Ilmiah : Skripsi
Judul : Perhitungan Populasi Tanaman Jagung (*Zea mays*) dengan Teknik Citra Berbasis Foto Udara Resolusi Tinggi

Persentase Kesamaan :

No	Jenis Naskah	Persentase Kesamaan (%)	Batas Maksimum Kesamaan (%)	Keterangan
1	Bab I	0	10	Sesuai
	Bab II	0	25	Sesuai
	Bab III	0	35	Sesuai
	Bab IV	10	15	Sesuai
	Bab V	0	5	Sesuai
2	Naskah Publikasi	-	25	Sesuai

Demikian surat ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.
Wassalamualaikum wr wb.

Malang, 05 Mei 2021

Mengetahui
Ketua Program Studi Agroteknologi


Dr. H. Ali Khwan, M.P.
NIP. 196410201991011001

Admin Deteksi Plagiasi
Program Studi Agroteknologi


Erfan Dani Septia, S.P., M.P.
NIP. 10517090625

Tembusan :

1. Dosen Pembimbing 1 dan 2
2. Arsip